用raspberry pi 使馬達轉

<http://www.gonet.idv.tw/TjBlog/ArticleForm?ID=368>

使raspberry pi 使LED亮

<https://wp.huangshiyang.com/pwm%E4%BD%BF%E7%94%A8-rpi-gpio-%E6%A8%A1%E5%9D%97%E7%9A%84%E8%84%89%E5%AE%BD%E8%B0%83%E5%88%B6>

Raspberry Pi 也有支援硬體 PWM  的腳位，分別是 BCM 編號 12, 13, 18, 19 的四隻腳位。儘管有四隻腳位支援硬體 PWM 功能，但是卻只有兩個頻道 (Channel)。其中 12/18 屬於同一個頻道 (Channel 0)、而 13/19 則同屬於另外一個頻道 (Channel 1)。

使用軟體來模擬 PWM 功能，有一些缺點。首先是占用 CPU 的資源，因為執行軟體 PWM 功能時，需要 CPU 不斷地計算時間並控制波形。隨之而來的問題就是，因為 CPU 並不是只供軟體 PWM 使用，而必須與各式各樣的程式共享 CPU，所以很容易造成無法在”正確”的時間處理 PWM 功能，進而影響 PWM 輸出的波形。而 PWM 輸出波形就是 PWM 功能最重要的特性，一旦波形不正確，PWM 也就失去了精確性。所以，LED 無法呈現正確的亮度，而伺服馬達則可能無法定位至正確的角度。

PWM

<http://www.ni.com/example/30164/zht/>

<http://digital.ni.com/public.nsf/allkb/A145793F44FC243386257D9600518F38>

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%84%88%E8%A1%9D%E5%AF%AC%E5%BA%A6%E8%AA%BF%E8%AE%8A#%E5%8E%9F%E7%90%86>

ADC

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%95%B8%E4%BD%8D%E9%A1%9E%E6%AF%94%E8%BD%89%E6%8F%9B%E5%99%A8#%E5%B7%A5%E4%BD%9C%E6%96%B9%E5%BC%8F>

Rpi3 + L293D驅動馬達

<https://blog.everlearn.tw/%E7%95%B6-python-%E9%81%87%E4%B8%8A-raspberry-pi/raspberry-pi-3-model-b-%E5%88%A9%E7%94%A8-l293d-%E9%A9%85%E5%8B%95%E7%9B%B4%E6%B5%81%E9%A6%AC%E9%81%94>

馬達介紹

<https://blog.everlearn.tw/%E7%95%B6-python-%E9%81%87%E4%B8%8A-raspberry-pi/raspberry-pi-3-model-b-%E8%88%87%E9%A6%AC%E9%81%94>

**用BJT驅動**

[**https://blog.everlearn.tw/%E7%95%B6-python-%E9%81%87%E4%B8%8A-raspberry-pi/raspberry-pi-3-model-b-%E5%88%A9%E7%94%A8-bjt-2n2222-%E9%A9%85%E5%8B%95%E7%9B%B4%E6%B5%81%E9%A6%AC%E9%81%94**](https://blog.everlearn.tw/%E7%95%B6-python-%E9%81%87%E4%B8%8A-raspberry-pi/raspberry-pi-3-model-b-%E5%88%A9%E7%94%A8-bjt-2n2222-%E9%A9%85%E5%8B%95%E7%9B%B4%E6%B5%81%E9%A6%AC%E9%81%94)

**成大資工**

[**http://wiki.csie.ncku.edu.tw/embedded/PWM#pwm-input-mode**](http://wiki.csie.ncku.edu.tw/embedded/PWM#pwm-input-mode)

**Win10+Raspberry**

[**https://books.google.com.tw/books?id=zKOZDQAAQBAJ&pg=SA12-PA26&lpg=SA12-PA26&dq=pwm+raspberry+pi+dac%E6%80%8E%E9%BA%BC%E7%94%A8&source=bl&ots=Gn3Ct\_9PBc&sig=Y8w2QWUqehUcZPI1Ce0pxuJ1fXU&hl=zh-TW&sa=X&ved=2ahUKEwjI98L7yPjeAhVHW7wKHe1gAVAQ6AEwFHoECAgQAQ#v=onepage&q=pwm%20raspberry%20pi%20dac%E6%80%8E%E9%BA%BC%E7%94%A8&f=false**](https://books.google.com.tw/books?id=zKOZDQAAQBAJ&pg=SA12-PA26&lpg=SA12-PA26&dq=pwm+raspberry+pi+dac%E6%80%8E%E9%BA%BC%E7%94%A8&source=bl&ots=Gn3Ct_9PBc&sig=Y8w2QWUqehUcZPI1Ce0pxuJ1fXU&hl=zh-TW&sa=X&ved=2ahUKEwjI98L7yPjeAhVHW7wKHe1gAVAQ6AEwFHoECAgQAQ#v=onepage&q=pwm%20raspberry%20pi%20dac%E6%80%8E%E9%BA%BC%E7%94%A8&f=false)

**第二版**

[**https://books.google.com.tw/books?id=zXz5CwAAQBAJ&pg=SA7-PA50&lpg=SA7-PA50&dq=p1%3DGPIO.PWM(4,1000)++p1.start(0)&source=bl&ots=0F\_ObCt7gK&sig=n03TmpmVOK64PgrlahoQcysadh8&hl=zh-TW&sa=X&ved=2ahUKEwjx\_pG65\_jeAhVE57wKHUNODZ8Q6AEwAXoECAIQAQ#v=onepage&q=p1%3DGPIO.PWM(4%2C1000)%20%20p1.start(0)&f=false**](https://books.google.com.tw/books?id=zXz5CwAAQBAJ&pg=SA7-PA50&lpg=SA7-PA50&dq=p1%3DGPIO.PWM(4,1000)++p1.start(0)&source=bl&ots=0F_ObCt7gK&sig=n03TmpmVOK64PgrlahoQcysadh8&hl=zh-TW&sa=X&ved=2ahUKEwjx_pG65_jeAhVE57wKHUNODZ8Q6AEwAXoECAIQAQ#v=onepage&q=p1%3DGPIO.PWM(4%2C1000)%20%20p1.start(0)&f=false)